



EKSTRAKSI POLISAKARIDA PADA BIJI TAMARIND (*Tamarindus Indica L*)

Stefanuas Biondi Soebagio, Jaimito Salvador Soares, Nani Indraswati, Yohanes Kurniawan
Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Jalan Kalijudan 37
Surabaya

E-mail: naniindraswati@gmail.com

ABSTRAK

Tamarind, atau asam Jawa, Biasanya digunakan sebagai bumbu masakan, sedangkan bijinya dibuang. Pada biji tamarind terdapat kandungan polisakarida yang cukup besar, sekitar 50%-60% dalam keadaan masih basah. Tujuan dari penelitian ini adalah mempelajari pengaruh perbandingan solid/liquid dan waktu ekstraksi terhadap yield polisakarida dari biji tamarin.

Biji tamarind yang sudah dibersihkan, dihancurkan menjadi serbuk, kemudian diekstrak dengan air panas dan air dingin dengan perbandingan 4:1. Endapan dan cairan dipisahkan, lalu ditambahkan *ethanol* (96%) sehingga diperoleh padatan polisakarida yang kemudian dikeringkan dalam oven vakum. Setelah kering polisakarida ditimbang untuk menentukan yield

Berdasarkan hasil penelitian, disimpulkan bahwa yield tertinggi dari ekstraksi polisakarida dari biji tamarind pada 2 gram 25 menit adalah 24,34%.

Kata kunci: biji tamarin, polisakarida, waktu, massa sampel, persen polisakarida, persen protein

I. Pendahuluan

Tamarind (*Tamarindus Indica L*), biasa dikenal sebagai asam Jawa. Biasanya tumbuhan ini tumbuh didaerah tropis, dengan batang pohon pendek dan besar, serta bunga yang kuning dan buah yang berwarna kecoklatan dengan buah yang berwarna kecoklatan. Tumbuhan ini banyak dijumpai di 50 negara sekitar Afrika dan di Asia Tenggara (seperti Thailand, Malaysia dan Indonesia). Tumbuhan ini juga memiliki daun yang cukup lebat dan dapat bertahan hidup dalam keadaan yang sangat sulit (kekurangan air). khususnya di Indonesia, pohon tamarind ini didapat di daerah Madura, Mojokerto, Nusa Tenggara Barat dan Nusa Tenggara Timur.

Secara umum, daging buah tamarind digunakan sebagai bahan bumbu masakan, sedangkan bijinya merupakan limbah. Biji tamarind mempunyai bagian 30% dari buah tamarind keseluruhan. Pada biji tamarind terdapat kandungan polisakarida yang cukup besar, yaitu sekitar 50%-60%. Polisakarida merupakan polimer alami yang berasal dari tumbuhan.^[1] Dari polimer alami biji tamarind tersebut mengandung D-Galactose, D-Xylose dan D-Glucose^[2]. Limbah biji asam dapat dimanfaatkan dengan mengambil polisakarida yang terkandung di

dalamnya. Untuk mendapatkan polisakarida digunakan cara ekstraksi dengan air.

Polisakarida sangatlah penting bagi kebutuhan obat-obatan. Disamping itu polisakarida dari biji tamarind dapat digunakan sebagai *stabilizer*, pengental, dan *gelling agent*.^[3] Selain itu, polisakarida dari biji tamarind juga dapat dipakai untuk formulasi obat yang bersifat *sustained release*, karena polisakarida dari biji tamarind bersifat *non carcinogenic*^[1]. Polisakarida dapat pula digunakan pada industri tekstil yang berguna sebagai perekat atau penguat serat kain.

Mengingat kebutuhan polisakarida sangatlah luas, limbah biji tamarind dapat ditingkatkan nilai tambahnya dalam industri. Untuk menjawab hal tersebut, pada penelitian ini dilakukan ekstraksi polisakarida dari biji tamarind.

II. Tujuan percobaan

Dapat mempelajari pengaruh waktu dan perbandingan solid / liquid terhadap yield polisakarida pada proses ekstraksi polisakarida dari biji tamarind

III. Tinjauan pustaka

III.1. Tamarind (*Tamarindus Indica L*)

Tamarind dalam bahasa Indonesia lebih dikenal sebagai biji asam. Asalnya dapat dipastikan, naun

diduga dari tanah kering Afrika tropis. Tumbuhan ini dapat hidup di tempat bersuhu sampai 40°C, tetapi sangat sensitif terhadap es. Tamarind tumbuh dengan baik di daerah semi kering dan iklim musim basah, dan dapat tumbuh di berbagai jenis tanah. Umumnya tumbuh di daerah bercurah hujan 500 – 1.500 mm/tahun, bahkan tetap hidup pada curah hujan rendah (350 mm/tahun) jika diberi irigasi yang baik. Di daerah tropika basah yang bercurah hujan lebih dari 4.000 mm, pembungaan dan pembuahan berkurang secara signifikan. Tamarind ini mampu menghasilkan benih lebih banyak jika hidup di tempat dengan periode kering yang panjang, berapapun curah hujan tahunannya.^[4]

Pohon tamarind dikenal sebagai salah satu jenis pohon serbaguna di India. Pohon tamarind merupakan suatu pohon yang selalu hijau besar dengan mahkota yang indah, dan ditanam di hampir seluruh negeri, kecuali Pegunungan

Himalaya. Hampir semua bagian-bagian dari pohon tamarind bermanfaat, misalnya sebagai makanan, bahan kimia yang berkaitan dengan industri farmasi maupun tekstil, maupun sebagai kayu dan bahan bakar.^[5]

Pohon tamarind, yang berasal dari India dan Asia Tenggara, mengandung suatu polisakarida yang berfungsi sebagai suatu cadangan energi. Biji tamarin merupakan bahan dasar polisakarida yang sering digunakan, sebagai perekat tekstil dan menenun, dan sebagai suatu lem atau mengikat agen dalam industri. Bubuk biji tamarin juga digunakan sebagai bahan pengental, *stabilizer*, dan *gelling* agen dalam makanan.^[6]

Komposisi biji tamarind sangat bermacam-macam. Biji tamarind memiliki berat sekitar 30% dari buah tamarin. Biji tamarind sendiri terdiri atas dua bagian, yaitu mantel benih atau testa, dan inti benih.

Tabel 1. Komposisi biji tamarin

Komponen	Kadar (%)		
	<i>Whole seed</i>	<i>Seed kernel (cotyledons)</i>	<i>Testa (Seed coat)</i>
<i>Moisture</i>	9.4 – 11.3	11.4 – 22.7	11.0
<i>Protein</i>	13.3 – 26.9	15.0 – 20.9	-
<i>Fat / Oil</i>	4.5 – 16.2	3.9 – 16.2	-
<i>Crude fiber</i>	7.4 – 8.8	2.5 – 8.2	21.6
<i>Carbohydrates</i>	50.0 – 57.0	65.1 – 72.2	-
<i>Total ash</i>	1.60 – 4.2	2.4 – 4.2	7.4
<i>Nitrogen free extract</i>	59.0	-	-
<i>Yield</i>	50.0 – 60.0	-	-
<i>Calories / 100g</i>	340.3	-	-
<i>Total sugar</i>	11.3 – 25.3	-	-
<i>Reducing sugar</i>	7.4	-	-
<i>Tanin</i>	-	-	20.2

(Sumber: (ICUC) copyright, Gunasena and Hughes, 2000. [4])

Polisakarida dari biji tamarin memiliki lebih dari 52350 unit dan monomer gugus glukosa, galaktosa dan *xylose* dengan ratio perbandingan

3:1:2. Umumnya bagian biji tamarin terdiri dari 20-30%

kulit atau testa, sedangkan 70-80% adalah *endosperm*. Dengan melalui analisa proksimat,

diketahui bahwa *endosperm* biji tamarind kandungan kaya protein sebesar 13-20% sedangkan di dalam kulit biji tamarind terdapat 20% serat dan kandungan polisakarida sebesar 50-60% (dalam keadaan basah atau mengandung pelarut serta alkohol)^[11]. Biji tamarind sering digunakan sebagai sumber pektin yang kaya, *jelly-forming* ini merupakan unsur yang dapat mempengaruhi karakteristik dari larutan ekstraksi tersebut atau berupa gel. Bubuk biji tamarind secara umum digunakan sebagai suatu material perekat dalam industri tekstil seperti halnya pada industri makanan. Bubuk biji tamarind juga berfungsi sebagai *stabilizer* dalam es krim.^[5]

III.2. Polisakarida

Pada umumnya polisakarida mempunyai molekul besar dan lebih kompleks daripada mono dan oligosakarida. Molekul polisakarida terdiri atas banyak molekul monosakarida. Polisakarida yang terdiri atas satu macam monosakarida saja disebut homopolisakarida, sedangkan yang mengandung senyawa lain disebut heteropolisakarida. Umumnya polisakarida berupa senyawa berwarna putih dan tidak berbentuk kristal, tidak mempunyai rasa manis dan tidak mempunyai sifat mereduksi. Polisakarida dapat larut dalam air dan membentuk larutan koloid. Polisakarida ini terdapat banyak di alam, yaitu pada sebagian besar tumbuhan. Polisakarida adalah senyawa di mana molekul-molekul mengandung banyak satuan monosakarida yang disatukan dengan ikatan glukosida. Polisakarida memenuhi tiga maksud dalam sistem kehidupan berfungsi sebagai bahan pembangun, makanan dan zat spesifik. Contohnya misalnya selulosa dan kitin. Polisakarida makanan yang lazim adalah pati dan glikogen. Sedangkan polisakarida zat spesifik adalah heparin, suatu polisakarida yang mencegah koagulasi darah.^[7] Dibawah ini merupakan komposisi polisakarida dari biji tamarin.

Tabel 2. Komposisi polisakarida dari biji tamarind *wet basis*^[17]

Komponen	Kadar (%)
Air	4.0
Abu	3.05
Bahan larut pada alkohol (tanpa abu)	97.5
Protein	1.55

Data ini diambil dari analisa dari hasil ekstraksi sebelumnya. Untuk mengetahui berapa kadar air yang dikandung adalah nilai kadar diatas dikalikan dengan jumlah hasil ekstraksi. Pada penentuan kadar bahan yang dapat larut dengan alkohol adalah kadar bahan larut pada alkohol sebelumnya dikurangkan dengan kadar abu karena ada penjelasan (bebas abu) lalu dikalikan dengan hasil ekstraksi. Untuk kadar protein yaitu kadar protein dikalikan dengan hasil ekstraksi. Dari data yang didapat kan dari perhitungan tersebut dapat diketahui jumlah polisakarida yang bebas air, abu, dan Protein.

III.3. Hemiselulosa

Hemiselulosa dapat berasal dari beberapa cara yaitu: hemiselulosa alami yang berasal dari alam yang sering disebut dengan *biopolymer*, hemiselulosa yang berasal dari sintesa karbohidrat (*hidrolitis*), dan berasal dari peragian. Pada zaman dahulu hemiselulosa diperuntukkan hanya untuk memenuhi kebutuhan pangan saja, dan kini hemiselulosa digunakan sebagai bahan penambahan pada industri seperti obat-obatan dan bahan kimia. Terbagi menjadi 4 kelas berdasarkan struktur kimia yaitu: *xylans*, *mannans*, *β-glucans*, dan *xyloglucans*.^[15] *Xyloglucan* banyak ditemukan pada biji-bijian terutama biji tamarind.

Xylans banyak ditemukan pada tumbuhan laut seperti ganggang laut. *Mannans* banyak ditemukan pada kayu lunak. *β-glucans* banyak ditemukan pada lapisan kayu. Dan *xyloglucans* banyak terdapat di tanaman biji-bijian.

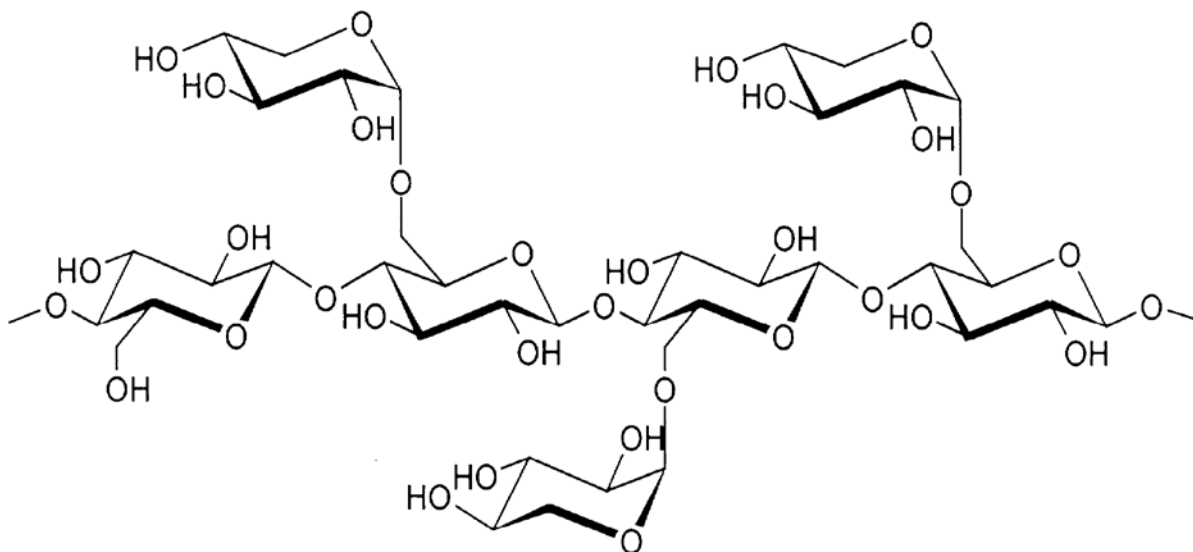
III.4. Xyloglucan

Xyloglucan adalah anggota kelompok polisakarida yang biasanya disebut sebagai hemiselulosa. *Xyloglucan* merupakan bagian yang paling banyak terdapat pada tumbuhan dan tergolong bahan yang fleksible. Polisakarida yang berasal dari biji tamarin dapat diekstraksi dengan air panas pada suhu sekitar 70°C. *Xyloglucan* terdapat sekitar 20-30% dari daging biji sampel.

Kesamaan struktur antara hemiselulosa dan selulosa hasil yang paling mungkin dalam homolog konformasi yang dapat menyebabkan sebuah asosiasi non-kovalen yang kuat dari hemiselulosa dengan mikrofibril selulosa. *Xyloglucan* adalah polisakarida hemicellulosic kuantitatif dominan di dinding utama dikotil dan monokotil non-graminaceous. *Xyloglucan* mungkin memiliki nilai hingga 20% dari berat

kering dinding primer. Gambar struktur

xyloglucan dapat dilihat dibawah ini:



Gambar 1. *Primary structure of xyloglucan*

III.5. Ekstraksi

Ekstraksi yang digunakan adalah ekstraksi padat-cair (leaching). Leaching merupakan proses pemisahan *solute* dari padatan. Padatan yang tidak dapat larut yang disebut *inert*. Biasanya leaching digunakan untuk mengambil *solute* dari dalam padatan dan memisahkan padatan *inert* dari bahan yang dapat larut. Pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi memiliki syarat utama yaitu dapat melarutkan *solute* yang terkandung dalam padatan *inert*.^[8]

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi hasil ekstraksi adalah:

1. Ukuran partikel
2. Temperatur
3. Pelarut yang digunakan
4. Kecepatan pengadukan
5. Waktu ekstraksi

III.6. Ukuran partikel

Semakin kecil ukuran partikel berarti semakin luas permukaan kontak antara padatan dengan pelarut. Semakin pendek jarak difusi *solute*, kecepatan ekstraksi lebih besar. Pemotongan dan pembelahan bahan-bahan yang ingin diekstraksi akan membantu pengontakan antara padatan dengan pelarut, karena pengecilan ukuran partikel akan membantu memecahkan sel-sel yang mengandung *solute* yang terkandung dalam padatan tersebut. Penghalusan atau penghancuran biji buah yang dilakukan pada persiapan bahan tersebut yang bertujuan untuk memperkecil

ukuran partikel dan memperluas permukaan kontak bahan tersebut.^[9]

III.7. Temperatur

Kelarutan akan meningkat seiring dengan kenaikan temperatur untuk mendapatkan laju ekstraksi yang tinggi. Ekstraksi untuk polisakarida berada pada temperature 50-70°C. Penggunaan temperatur yang terlalu tinggi juga dapat mengakibatkan perubahan pada kualitas polisakarida dalam biji tamarin.^[10]

III.8. Protein

Protein merupakan zat gizi yang tersusun oleh asam amino dan memiliki peran penting bagi tubuh, baik sebagai sumber energi maupun sebagai zat pembangun, termasuk membentuk otot pada tubuh, dan mengganti jaringan tubuh yang rusak dan yang perlu dirombak. Protein sebagai zat pengatur, yang mengatur proses di dalam tubuh supaya seimbang.

Protein merupakan sumber asam-asam amino yang mengandung unsur N yang tidak dimiliki oleh lemak atau karbohidrat, selain itu protein juga mengandung unsur-unsur: C, H, dan O serta unsur-unsur logam seperti: besi, dan tembaga. Protein tersusun atas asam amino esensial, asam amino non esensial, dan asam amino esensial bersyarat yang ketiganya diperlukan oleh tubuh. Tubuh dapat menghasilkan asam amino non esensial, tetapi tidak dapat menghasilkan asam amino esensial. Asam amino esensial dapat diperoleh dari makanan.

Asam amino esensial adalah asam amino yang tidak dapat diproduksi sendiri oleh tubuh, sehingga harus didapat dari mengonsumsi

makanan. Asam amino non esensial adalah asam amino yang dapat diproduksi sendiri oleh tubuh, sehingga memiliki prioritas yang lebih rendah dibandingkan asam amino esensial. Asam amino esensial bersyarat adalah kelompok asam amino non esensial, namun pada saat tertentu, seperti setelah latihan beban yang berat, produksi dalam tubuh tidak secepat dan tidak sebanyak yang diperlukan, sehingga harus didapat dari makanan maupun suplemen protein.

Protein dapat diperoleh dari hewan(hewani) dan tumbuh-tumbuhan(nabati). Protein hewani terdapat dalam daging, susu, telur, ikan, udang, dan kerang. Protein nabati terdapat dalam biji-bijian, sereal, daun dan kacang-kacangan. Protein sederhana dalam kacang-kacangan adalah globulin dan albumin. Globulin tidak larut dalam air, larut dalam larutan garam netral, contohnya legumin dan visilin yang merupakan penyusun utama protein dalam biji. Albumin yang larut dalam air contohnya enzim dan legumetin^[7].

III.9. Pelarut

Pemilihan pelarut yang digunakan dalam ekstraksi padat-cair dilakukan berdasarkan beberapa pertimbangan antaranya adalah, tingkat kemurnian solute yang tinggi (*high selectivity*). Faktor pemisahan adalah keefektifan solvent untuk memisahkan larutan A dan B menjadi komponen-komponennya diukur dengan membandingkan A/B dalam fasa ekstrak dan fasa rafinat kesetimbangan. Syarat untuk penggunaan suatu pelarut dalam ekstraksi adalah harga selektivitasnya harus lebih besar dari satu. Bila harganya sama dengan 1, maka pemisahan tidak mungkin terjadi. Perbedaan densitas diantara kedua fasa *liquid* dalam pelarut ekstraksi sangat diperlukan, makin besar makin baik.

Densitas larutan memberikan koefisien distribusi yang besar maka makin banyak pelarut yang dibutuhkan dalam ekstraksi. Jika pelarut memiliki viskositas, tekanan uap, dan titik beku yang rendah disamping itu untuk memudahkan operasi dan keamanan penyimpanan ekstraksi. Pelarut yang digunakan sebaiknya dalam proses ekstraksi tidak beracun, tidak mudah terbakar, dapat didaur ulang, dan harganya murah.^[8]

III.10. Pengaruh pengadukan

Proses pengadukan dalam ekstraksi sangatlah penting karena pengadukan dapat meningkatkan perpindahan solute dari permukaan padatan ke cairan pelarut. Selain itu pengadukan juga berguna jika suspensi partikel halus, untuk mencegah pengendapan padatan dan memperbesar luas kontak.^[12]

III.11. Waktu ekstraksi

Waktu ekstraksi dipengaruhi oleh beberapa variabel seperti ukuran partikel, temperatur, pelarut dan faktor pengadukan. Ekstraksi dilakukan selama pelarut yang digunakan belum jenuh.^[13]

IV. METODE PENELITIAN

IV.1. Prosedur Penelitian

Variable tetap yang digunakan pada jenis biji tamarind yang berasal dari desa jukong, volume air yaitu 200ml, perbandingan air panas dan air dingin pada suhu ruang 4:1, volume ethanol 1:2, dan kecepatan polisakarida adalah 750rpm.

Variable berubah waktu ekstraksi yang digunakan adalah 10 menit, 15 menit, 20 menit, 25 menit, 30 menit, dan 35 menit. Perbandingan solid liquid yang digunakan adalah 1gram/200 ml, 2gram/200 ml, 3gram/200ml, dan 4gram/200ml.

V.1. Pengaruh massa dengan waktu ekstraksi pada ekstraksi polisakarida

Biji tamarind atau biji asam Jawa adalah salah satu limbah rumah tangga yang memiliki nilai yang cukup ekonomis karena kandungan polisakaridanya. Kandungan ini dapat diambil dengan cara ekstraksi. Hasil analisa biji tamarind, dapat di lihat pada **Tabel 3**, Sedangkan prosedur analisa dan data hasil percobaan dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 3. Hasil analisa dari biji tamarin

Komponen	Kadar (%)
Air	7,53
Protein	15,71
Abu	21,66

Pada penelitian ini biji tamarin dipisahkan dari daging buahnya. Lalu dicuci untuk menghilangkan pengotor dan daging buah tamarin yang masih tersisa, kemudian dikeringkan dengan bantuan sinar matahari. Setelah kering dilakukan pengecilan ukuran dengan menggunakan *hammermill*, untuk memperluas luas permukaan kontak pada proses ekstraksi. Kemudian disimpan di dalam desikator yang berguna untuk mengurangi kontaminasi dengan kelembaban udara.

Sebelum diekstrak serbuk biji tamarin ditimbang dengan neraca analitis. Sample yang

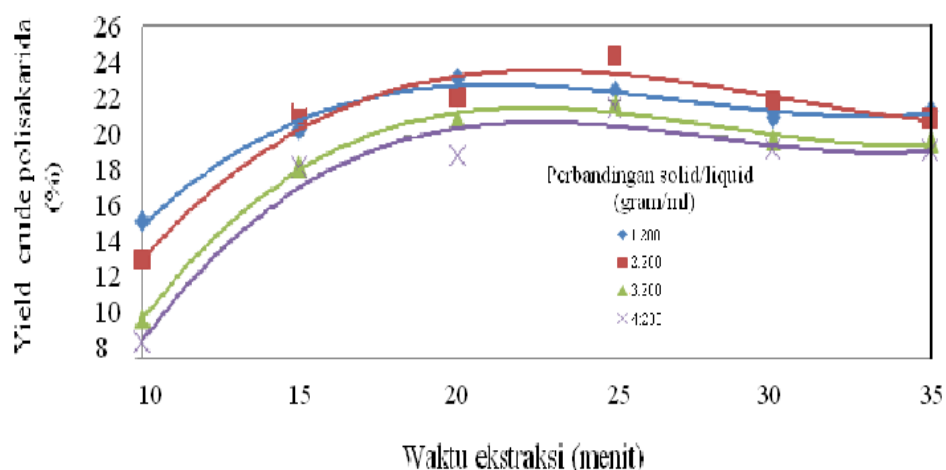
telah ditimbang dicampur dengan air mendidih dan air pada suhu ruang. Setelah itu dilakukan pengadukan dan pemanasan serta dijaga suhu ekstraksi pada 70°C. Jika suhu melebihi, maka polisakarida yang didapatkan akan rusak. Apabila suhu kurang dari 70°C, maka ekstraksi tidak sempurna.

Pelarut yang digunakan adalah air (*aquades*). Hasil ekstraksi dibiarkan selama semalam, agar protein dan pengotor lainnya dapat pengendap. Lalu dilakukan sentrifuge untuk membantu memisahkan antara pengotor dan cairan yang diinginkan. Kemudian ditambahkan etanol 95% dengan volume 2 kali lipat. Penambahan etanol ini berguna untuk memisahkan polisakarida dengan pelarutnya.

Polisakarida yang telah didapat dari proses ekstraksi dikeringkan dengan oven vakum yang berguna untuk mengurangi kadar air pada polisakarida. Digunakan oven vakum karena polisakarida yang dihasilkan mudah teroksidasi.

V.2. Yield polisakarida

Yield polisakarida merupakan perbandingan massa *crude* polisakarida hasil ekstraksi yang didapat dengan serbuk biji tamarind. Hasil ekstraksi polisakarida dari biji tamarind dengan berbagai perbandingan solid-liquid, dan waktu ekstraksi dapat dilihat pada **Gambar 3**



Gambar 3. Polisakarida hasil ekstraksi dari biji tamarind pada berbagai perbandingan solid liquid dan waktu ekstraksi

Pada **Gambar 3** dapat dilihat bahwa polisakarida yang di dapatkan semakin meningkat dengan bertambahnya waktu. Tetapi pada waktu 25 menit akan mengalami penurunan, karena polisakarida yang didapat

telah terekstrak seluruhnya protein juga ikut terekstrak. Pada waktu ekstraksi lebih besar dari 25 menit, terjadi penurunan *yield*. Hal ini dimungkinkan disebabkan oleh terhambatnya laju perpindahan massa komponen polisakarida

dari dalam serbuk biji tamarind ke dalam pelarut berupa air.

Semakin banyaknya solid yang digunakan dalam jumlah pelarut yang sama maka, akan meningkatkan viskositas pelarut. Yang menyebabkan polisakarida yang didapat tidak dapat terekstrak dengan maksimum sehingga jumlah yield yang didapatkan lebih rendah dari perbandingan *solid/ liquid* yaitu 2 gram dengan air pelarut sebanyak 200 ml. Peningkatan viskositas disebabkan karena polisakarida termasuk golongan *hidrokolid*.

V.3. Kondisi Maksimum

Pada ekstraksi polisakarida dari biji tamarind yield yang maksimum (24,35%) didapat pada waktu ekstraksi 25 menit. Dapat dilihat **Gambar 3** dimana titik tertinggi dari yield polisakarida tersebut berada pada titik 2 gram dengan waktu pengadukan 25 menit. Hasil analisa yield maximum ekstraksi polisakarida dari biji tamarind pada tiap titiknya dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. *Yield crude* polisakarida pada kondisi maksimum untuk tiap variasi perbandingan solid/liquid

Perbandingan Solid/Liquid Untuk waktu tertentu	<i>Yield crude</i> polisakarida (%)
1g:200ml, 20 menit	23,17
2g:200ml, 25 menit	24,35
3g:200ml, 25 menit	21,84
4g:200ml, 25 menit	21,55

Yield polisakarida yang dihasilkan terlihat agak putih. Tetapi, setelah disimpan pada oven vakum untuk menghilangkan kandungan air yang terdapat didalamnya, polisakarida yang dihasilkan berubah warna menjadi coklat tua.

V.4. Hasil Uji Polisakarida pada titik tertinggi.

Pada ekstraksi polisakarida dari biji tamarind dengan perbandingan solid/liquid 1:200; 2:200; 3:200; 4:200 dan variasi waktu ekstraksi dipilih yield polisakarida yang dihasilkan maksimal. Yield maximum didapat pada saat perbandingan solid/liquid 2:200 gram/ml dengan waktu ekstraksi 25 menit. Hasil analisa polisakarida dari biji tamarind dengan yield tertinggi pada setiap variasi dapat dilihat pada **Table 5**.

Tabel 5. Hasil Analisa Polisakarida dari biji tamarind dengan yield tertinggi

Perbandingan Solid/Liquid dan waktu ekstraksi	<i>Yield crude</i> Polisakarida (%)	Kadar Protein (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Air (%)	<i>Yield Bersih</i> (%)
1g/200ml, 20 menit	23,17	1,09	21,32	3,93	17,0670
2g/200ml, 25 menit	24,35	1,23	21,24	4,36	17,8169
3g/200ml, 25 menit	21,84	1,18	21,66	4,56	15,8558
4g/200ml, 25 menit	21,55	1,22	21,31	4,75	15,6803

Keterangan dari **table 5**, dapat dilihat yaitu *yield* polisakarida merupakan *yield* polisakarida hasil dari ekstraksi yang masih mengandung protein, abu dan air. Sedangkan *yield* bersih merupakan *yield* polisakarida yang bebas dari protein, abu, dan air.

V.6. Uji Kualitatif polisakarida

Crude polisakarida hasil ekstraksi, ditetesi 2-3 tetes I_2 dan KI. Terlihat warna polisakarida

berubah menjadi ungu kebiruan. Ini menunjukkan bahwa polisakarida (*Xyloglucan*) hasil ekstraksi termasuk golongan *amyloid*^[11].

Kesimpulan

Dari penelitian ekstraksi polisakarida dari biji tamarind dengan perbandingan 1:200 - 4:200

(gram/ ml) dan waktu ekstraksi 10-35 menit. Dapat disimpulkan bahwa:

1. Dengan meningkatnya perbandingan *solid/liquid* sampai dengan 2:200 yield polisakarida akan meningkat. Peningkatan perbandingan massa akan menurunkan yield polisakarida.
2. Waktu pengadukkan semakin lama, yield akan meningkat bila melebihi menit ke-30 yield akan menurun
3. Yield maksimum polisakarida dari biji tamarind didapatkan dari perbandingan *solid/liquid* (2:200) dengan waktu ekstraksi 25 menit dan yield yang didapat adalah 24,35 %.

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah:

4. Melakukan percobaan untuk proses pemucatan dan pemurnian polisakarida dari biji tamarin. Agar hasil polisakarida yang didapatkan akan lebih pucat. Karena hasil saat ini masih mengalami proses *browning* menyebabkan hasil polisakarida berwarna coklat.
5. Melakukan variasi temperatur hingga mengetahui suhu ekstraksi maksimum untuk mendapatkan *yield* polisakarida.

Daftar pustaka

- [1] Sumathi.S. dan Ray, Alok.R., *Release behavior of drugs from Tamarind Seed Polysaccharide tablets*. Centre for Biomedical Engineering, Indian Institute of Technology, Delhi and All India Institute of Medical Sciences, New Delhi, India. 7 Maret 2002.
- [2] Kotadiya, Rajendra. *Tamarind seed polysaccharides : A novel carrier for drug delivery systems*. Vol.6, <http://www.pharmainfo.net/reviews/tamarind-seed-polysaccharides-novel-carrier-drug-...> Diakses 19 Maret 2010.
- [3] V.Gupta, R.Puri, S.Gupta, S.Jain, G.K.Rao. *Tamarind Kernel Gum An Upcoming Natural Polysaccharide*. 2009, Al-ameen College of Pharmacy Bangalore, India.
- [4] Kumar, Candini.S. dan Bhattacharya, Sila., *Tamarind Seed: Properties, Processing and Utilization*. Grain Science and Technology Departement, Central Food Technological Research Institute, Mysore, India.
- [5] Rao, Saideswara Y. dan Mathew, Mary K. *Tamarind*, Indian Cardamom Research Institute.
- [6] Gidley, Michael J., J. Peter . Lillford, dan Rowlands, David W. *Structure and solution properties of tamarind-seed polysaccharide* Unilever Research Laboratory, Colworth House, Sharnbrook, Bedford MK44 1 LQ (Great Britain)
- [7] Ulfah, Nur Yunika., *Hidrolisis Polisakarida*. Hlm 26-28, Program Study Kesehatan Masyarakat, Up. Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Mulawarman, Samarinda, 2006.
- [8] Budhikarjono, K., *Alat Industri Kimia*. Hlm 71-73, Bandung. 1996
- [9] Fellow, P., *Food Processing Technology*, ed2 . hal 231-232, Woodhead Publishing Limited, , London. 2002.
- [10] Kerk, R.E. dan Othmer, D. *Encyclopedia of Chemical Technology*. Vol. 14. 1967.
- [11] Joker, D., *Informasi Singkat Benih*. Bandung, Direktorat Pembenihan Tanaman Hutan, No.21, Mei 2002.
- [12] Geankoplis, C., *Transport Process and Separation Process Princilpe*. 4 ed. 2003, New Delhi.
- [13] Bernasconi, G., *Teknologi Kimia*. 2 ed Hlm 59-60.: Pt Pradnya Paramita. Jakarta, 1995.
- [14] Maranthe R.M, Annapure U.S, Singhal R.S, dan Kulkarni P.R, *Gelling behavior of polyose from tamarind kernel polysaccharide*. Food and Fermentation Technolohy Division, University Departement of Chemical Technology, Matunga, Mumbai 400 019, India, 2001.
- [15] Ebringerova Anna, Heinze Thomas. *Hemicellulose*. Hlm 32-36 Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Germany, 2005.
- [16] Sudarmadji, S.B.H.d.S., *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. 4ed, Hlm 39-41 Yogyakarta: Liberty. 1994
- [17] Savur.G.R, dan Sreenivasan.A. *isolation and characterization of tamarind seed polisaccharida*. department of chemical technology. Bombay university. India. 1947
- [18] G. O. Phillips and P. A. Williams, *Handbook of hydrocolloids*. Hlm 5-6, Penerbit CRC press LCC, boca raton, Florida, 2001.

- [19] Anna, P., *Dasar-dasar Biokimia*, Hlm. 115-116, Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta, 1994